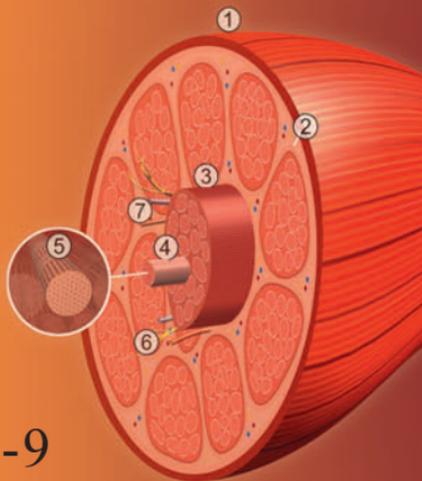


# MUSKEL & ENERGIE I

real **3D**

Sekundarstufe I, Klassen 5-9



Online-  
Lernumgebung



**Test  
Center**

auf [www.gida.de](http://www.gida.de)

**FILM**+SOFTWARE  
by



**7** interaktive  
3D-Modelle

- Gegenspielerprinzip
- Skelett- / Eingeweide- / Herzmuskulatur
- Feinbau und Funktion von Skelettmuskel und Muskelfibrille

+10 Filmmodule

... für PC & Whiteboard

The ActivClassroom  
by PROMETHEAN

Select



**SMART**  
SMART Board  
application

Standard



Biologie



# Muskel und Energie I - real3D

## (Biologie Sek. I, Kl. 5-9)

Diese **DVD-ROM** bietet einen virtuellen Einblick in den Muskelapparat des menschlichen Körpers. Anhand von **bewegbaren 3D-Modellen** können Aufbau und Funktion der verschiedenen Muskeltypen von Lehrern demonstriert und von Schülern aktiv nachvollzogen werden.

Die real3D-Software ist ideal geeignet sowohl für den **Einsatz am PC** als auch am **interaktiven Whiteboard ("digitale Wandtafel")**. Mit der Maus am PC oder mit dem Stift (bzw. Finger) am Whiteboard kann man die **3D-Modelle schieben, drehen, kippen und zoomen**, – (fast) jeder gewünschte Blickwinkel ist möglich. Bezeichnungen und Elemente (z.B. einzelne Muskelpartien des Körpers) können ein- und ausgeblendet werden.

10 auf die real3D-Software abgestimmte, computeranimierte **Filmmodule** liefern prägnante Erklärungen zu Aufbau und Funktion der diversen Muskeltypen. Die Inhalte der real3D-Modelle und der Filmmodule sind jeweils altersstufen- und lehrplangerecht aufbereitet.



Die DVD soll Ihnen größtmögliche Freiheit in der Erarbeitung des Themas "Muskel und Energie" geben und viele individuelle Unterrichtsstile unterstützen. Auf dieser DVD sind deshalb zusammengefasst:

- **7 real3D-Modelle**
- **10 Filmmodule** (3D-Computeranimation)
- **14 PDF-Arbeitsblätter** (speicher- und ausdrückbar, jeweils in Schüler- und in Lehrerfassung)
- **10 PDF-Farbgrafiken** (ausdrückbar)
- **Online-Zugang zum GIDA-Testcenter** mit fünf interaktiven Testaufgaben

# Einsatz im Unterricht

## Arbeiten mit dem "Interaktiven Whiteboard"

An einem interaktiven Whiteboard können Sie Ihren Unterricht mit Hilfe unserer real3D-Software besonders aktiv und attraktiv gestalten. Durch Beschriften, Skizzieren, Drucken oder Abspeichern der transparenten Flipcharts Ihres Whiteboards über den real3D-Modellen ergeben sich neue Möglichkeiten, die Anwendung für unterschiedlichste Bearbeitung und Ergebnissicherung zu nutzen.

Für den klassischen Unterricht z.B., indem Sie einzelne Muskeln und ihre Funktion anhand der real3D-Modelle erklären und auf dem transparenten Flipchart selbst beschriften. In einem induktiven Unterrichtsansatz können Sie einzelne Muskeln und/oder ihre Beschriftungen zunächst ausblenden und dann sukzessive mit Ihren Schülern erarbeiten.

Ebenso können Sie die Schüler "an der Tafel" agieren lassen: Verschiedene Skelettmuskeltypen sollen in ihrer korrekten Lage auf transparente Flipcharts eingezeichnet werden. Anschließend wird die richtige Lösung der Software eingblendet und verglichen. Die 3D-Modelle und Filmmodule bleiben während der Bearbeitung der Flipcharts voll funktionsfähig.

Ebenso können einzelne Bestandteile der real3D-Modelle gekennzeichnet und mit Hilfe des Textwerkzeugs oder per Handschrift auf dem transparenten Flipchart bezeichnet werden. Die richtigen Benennungen können anschließend zur Lösungsüberprüfung eingblendet werden.

Indem Sie auf transparente Flipcharts zeichnen oder schreiben (lassen), erstellen Sie quasi "live" eigene Arbeitsblätter und erweitern so die bereits mit der DVD-ROM gelieferten Arbeitsblätter. Um selbst erstellte Arbeitsblätter zu speichern oder zu drucken, befolgen Sie die Hinweise zu "Ergebnissicherung und -vervielfältigung".



Über den Button "Hintergrundfarbe" können Sie während der Bearbeitung zwischen zwei vorgefertigten Hintergründen (blau und hellgrau) wählen. Vor dem blauen Hintergrund kommen die Modelle besonders gut zur Geltung, außerdem ist der dunklere Hintergrund angenehm für das Auge während der Arbeit an Monitor oder Whiteboard. Das helle Grau ist praktisch, um selbst erstellte Arbeitsblätter (Screenshots) oder Ergebnissicherungen zu drucken.

## Ergebnissicherung und -vervielfältigung

Über das "Kamera-Tool" Ihrer Whiteboardsoftware können Sie Ihre Arbeitsfläche (Modelle samt handschriftlicher Notizen auf dem transparenten Flipchart) "fotografieren", um so z.B. Lösungen verschiedener Schüler zu speichern. Alternativ zu mehreren Flipchartdateien ist die Benutzung mehrerer Flipchartseiten (z.B. für den Vergleich verschiedener Schülerlösungen) in *einer* speicherbaren Flipchartdatei möglich. Generell gilt: Ihrer Phantasie in der Unterrichtsgestaltung sind (fast) keine Grenzen gesetzt. Unsere real3D-Software in Verbindung mit den Möglichkeiten eines Whiteboards soll Sie in allen Belangen unterstützen.

Um optimale Druckergebnisse Ihrer Screenshots und selbst erstellten Arbeitsblätter zu erhalten, empfehlen wir Ihnen, für den Moment der Aufnahme über den Button "Hintergrundfarbe" die hellgraue Hintergrundfarbe zu wählen.

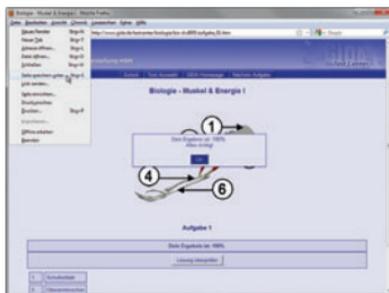
**Die 10 Filmmodule** zu den verschiedenen Arbeits- und Themenbereichen können Sie je nach Belieben einsetzen. Ein Filmmodul kann als kompakter Einstieg ins Thema dienen, bevor anschließend mit der Software die Thematik anhand des real3D-Modells vertieft erarbeitet wird.

Oder Sie setzen die Filmmodule nach der Tafelarbeit mit den Modellen ein, um das Ergebnis in einen Kontext zu stellen.

**14 PDF-Arbeitsblätter** liegen in ausgefüllter Lehrerfassung und in elektronisch ausfüllbarer Schülerfassung vor. Sie können die PDF-Dateien ausdrucken oder direkt am interaktiven Whiteboard oder PC ausfüllen und mit Hilfe des Diskettensymbols abspeichern.

**10 PDF-Farbgrafiken**, die das Unterrichtsgespräch illustrieren, bieten wir für die "klassische" Unterrichtsgestaltung an.

**Im GIDA-Testcenter** auf unserer Website [www.gida.de](http://www.gida.de) finden Sie fünf Arbeitsaufgaben, die von Schülern online bearbeitet und gespeichert werden können. Sie können auch als ZIP-Datei heruntergeladen und dann später offline im Unterricht benutzt werden. Das Test-Ergebnis "100%" wird nur erreicht, wenn ohne Fehlversuche sofort alle Antworten korrekt sind. Um Ihre Ergebnisse im Testcenter zu sichern, klicken Sie bzw. die Schüler einfach im Webbrowser auf "Datei" → "Speichern unter" und speichern die HTML-Datei lokal auf Ihrem PC.



## Einsatz in Selbstlernphasen

10 auf die real3D-Software abgestimmte Filmmodule erklären Aufbau und Funktion der diversen Muskeltypen prägnant und anschaulich. Damit ist die DVD-ROM auch für Selbstlernphasen besonders geeignet (Startfenster-Auswahl "PC")!

## Systemanforderungen

- PC mit Windows 2000, XP, Vista oder Windows 7  
(Apple Computer mit PC-Partition per "Bootcamp" und Windows-System)
- Prozessor mit mindestens 2 GHz
- 512 MB RAM
- DVD-ROM-Laufwerk
- Grafikkarte - kompatibel ab DirectX 9.0c
- Soundkarte
- Aktueller Windows Media Player zur Wiedergabe der Filmmodule
- Aktueller Adobe Reader zur Benutzung des Begleitmaterials
- Aktueller Webbrowser, z.B. Internet Explorer, Firefox, Netscape, Safari, etc.
- Internet-Verbindung für den Zugang zum Online-Testcenter

## Starten der real3D-Software

### Erste Schritte

Legen Sie die DVD-ROM "Muskel & Energie I - real3D" in das DVD-Laufwerk Ihres Computers ein. Die Anwendung startet automatisch von der DVD, **es findet keine Installation statt!** - Sollte die Anwendung nicht automatisch starten, "doppelklicken" Sie auf "Arbeitsplatz" → "BIO-SW005" → "Start.exe", um das Programm manuell aufzurufen.

### Startmenü / Hauptmenü

Im Startmenü der DVD legen Sie fest, ob Sie die Anwendung an einem interaktiven Whiteboard (mit Stift bzw. Finger) oder an einem normalen PC-Bildschirm (mit Maus) ausführen.

**Bitte beachten Sie:** Beide Darstellungsvarianten sind optimal auf die jeweilige Hardware zugeschnitten. Bei falscher Auswahl können Anzeige-probleme auftreten.



Nach der Auswahl "PC oder Whiteboard" startet die Anwendung und Sie gelangen in die Benutzeroberfläche.

Hinweis: Mit der Software werden sehr aufwändige, dreidimensionale Computermodelle geladen. Je nach Rechnerleistung kann dieser umfangreiche erste Ladevorgang von der DVD ca. 1 Minute dauern. Danach läuft die Software sehr schnell und interaktiv.

Im folgenden Hauptmenü der DVD können Sie zwischen den Arbeitsbereichen der Klassenstufen 5+6 und 7-9 wählen. Sie gelangen dann in die jeweilige Lernumgebung, die auf die unterschiedlichen Lehrplaninhalte der Klassenstufen abgestimmt ist.

## Benutzeroberfläche

Die real3D-Software ist in mehrere Arbeitsbereiche gegliedert, die Ihnen den Zugang zu unterschiedlichen Teilaspekten des Themas "Muskel" bieten.

Die Arbeitsbereiche sind alle einheitlich gestaltet, damit Sie sich schnell zurechtfinden. Auf jeder Ebene finden Sie gleiche Schaltflächen, mit denen Sie komfortabel arbeiten können.



## Schaltflächen



### Hauptmenü

Diese Schaltfläche führt von jeder Ebene zurück ins Hauptmenü.



### Filmmodule

Filmmodule zu allen Arbeitsbereichen der real3D-Software.



### Menüleiste ein- und ausblenden

Blendet die Menüleiste ein und aus (links bzw. rechts).



### Screenshot

Erstellt einen "Screenshot" vom momentanen Zustand des real3D-Modells und legt ihn auf Ihrem Desktop ab. Der Screenshot kann dann in diversen Dateiformaten abgespeichert werden (jpg, tif, tga, bmp).



### Begleitmaterial

Startet Ihren Webbrowser und öffnet den Zugang zu den Begleitmaterialien (Arbeitsblätter, Grafiken und Begleitheft) der DVD-ROM.  
**Keine Internetverbindung nötig!**



### Testcenter

Startet eine Verbindung zum Online-Testcenter auf [www.gida.de](http://www.gida.de).  
**Eine Internetverbindung wird benötigt!**



### Hintergrundfarbe

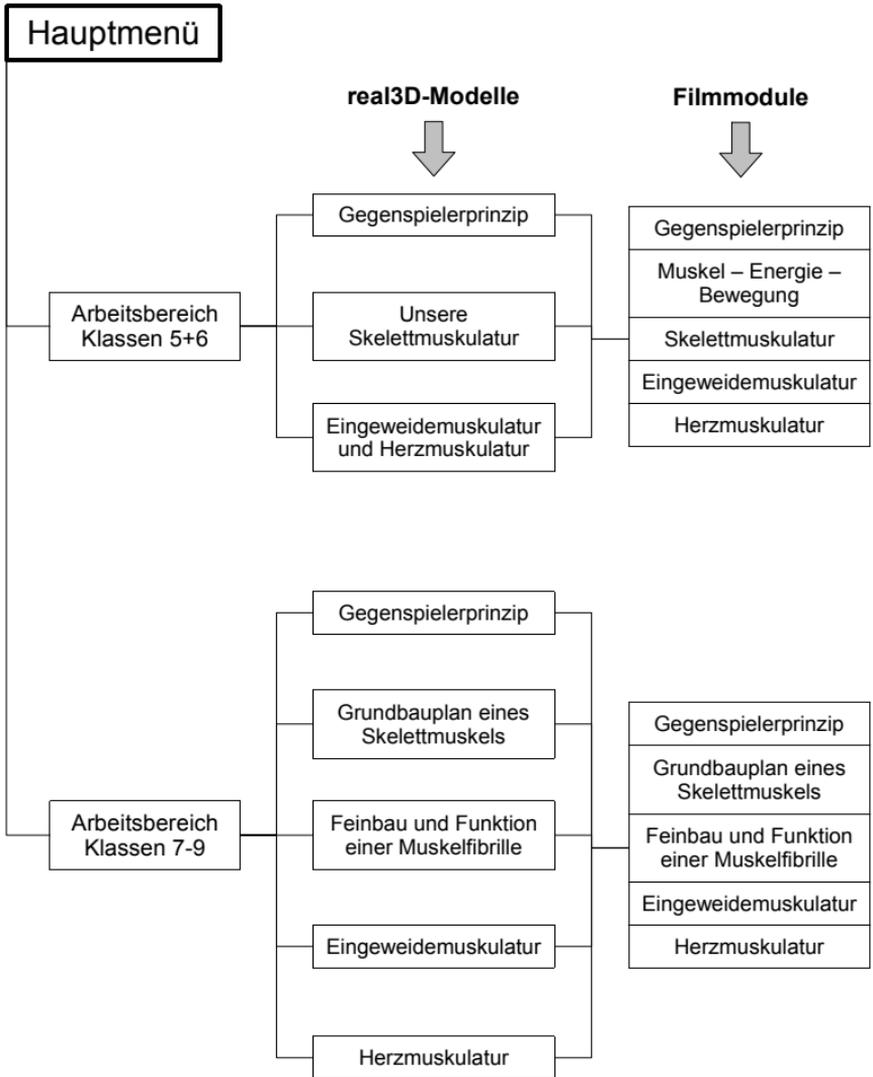
Wählen Sie zwischen zwei verschiedenen Hintergrundfarben für die beste Darstellung über PC, Beamer oder Ausdruck.



### Navigationshilfe

Navigationshilfe zur Steuerung der Anwendung und zum Reset der Modellansicht.

# DVD-Inhalt - Strukturdiagramm

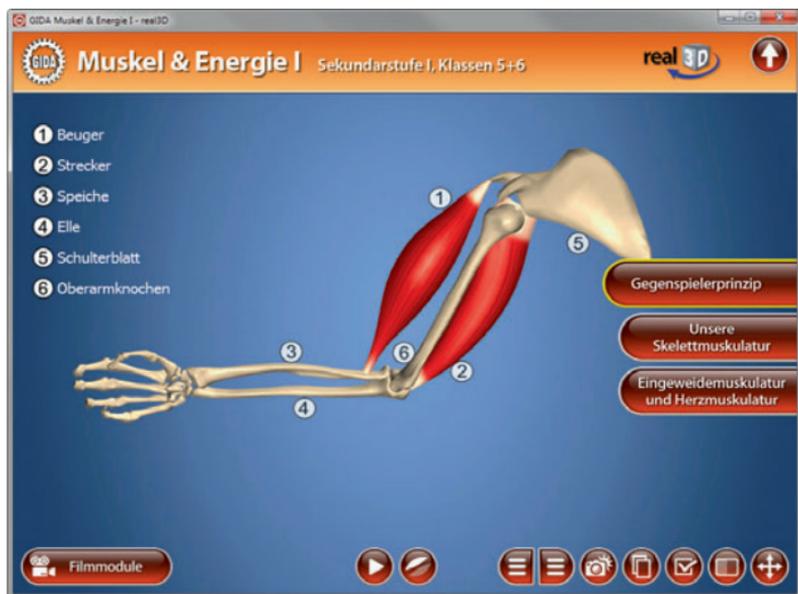


# Arbeitsbereiche und Filmmodule für Klassen 5+6

## Gegenspielerprinzip

Nach der Auswahl "Klassen 5+6" öffnet die real3D-Software mit dem ersten Arbeitsbereich "Gegenspielerprinzip".

An einem bewegbaren (schieben, drehen, kippen, zoomen) real3D-Modell des menschlichen Arms mit Beuger- und Streckermuskel kann die Funktionsweise des Gegenspielerprinzips eingehend studiert bzw. demonstriert werden. Die beiden Muskeln und die Detailbeschriftungen sind ein- und ausblendbar.



Das Modell führt in ständiger Eigenbewegung "Beugen" und "Strecken" des Arms aus. Diese Gegenspieler-Armbewegung kann über die "Play/Pause"-Schaltfläche nach Belieben gestoppt und wieder gestartet werden.

## Filmmodul "Gegenspielerprinzip"

Laufzeit: 2:03 Minuten

Das Prinzip wird anhand der beiden Muskeln Beuger und Strecker erklärt. Insbesondere wird betont, dass ein Muskel sich nur aktiv zusammenziehen – kontrahieren – kann. Soll er wieder gestreckt werden, muss das ein anderer Muskel – der Gegenspieler – durch seine Kontraktion besorgen. Dieses "Gegenspielerprinzip" findet sich in allen Bewegungen unserer Skelettmuskulatur wieder.



## Filmmodul "Muskel - Energie - Bewegung"

Laufzeit: 2:52 Minuten

Stetige Energiezufuhr ist für die Funktion unserer Muskeln nötig. Nur wenn man dem Körper Energie (Nahrung) zuführt, kann er richtig arbeiten. Die durch die Verdauung gewonnene Glukose (Filmbeispiel) wird durch die Blutbahn bis zu den Körperzellen transportiert, wo sie dann zu Energie umgesetzt wird. Die Energie wird vom Körper laufend "verbraucht", d.h. in Muskelbewegung umgesetzt, während des Trainings und auch in der Ruhephase danach. Denn auch bei Inaktivität der Skelettmuskulatur arbeitet die Eingeweidemuskulatur weiter.



## Unsere Skelettmuskulatur

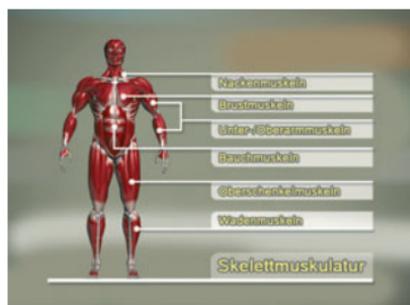
Dieser Arbeitsbereich ermöglicht es, an einem bewegbaren (schieben, drehen, kippen, zoomen) real3D-Modell des menschlichen Skeletts verschiedene Muskelgruppen ein- und auszublenden.



### Filmmodul "Skelettmuskulatur"

Laufzeit: 1:12 Minuten

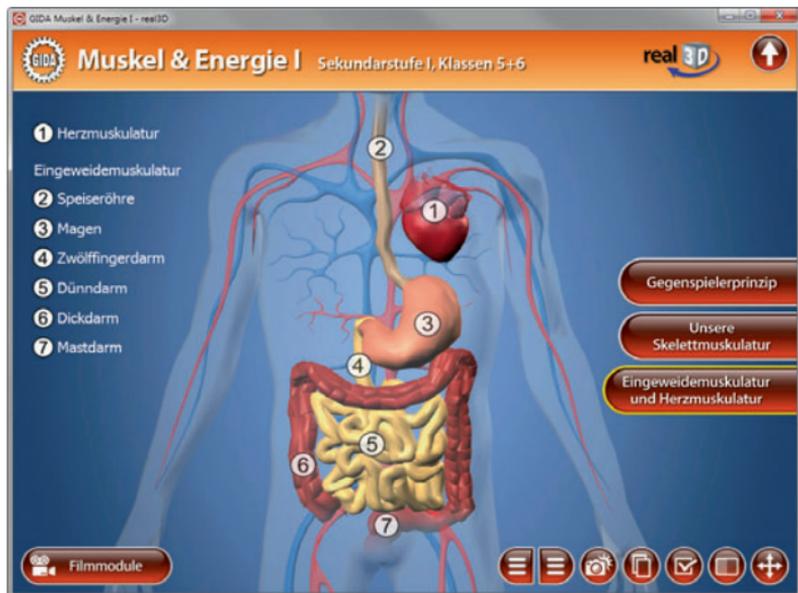
An einem 3D-animierten "Menschmodell" werden die typische Form eines Skelettmuskels und wesentliche Teile der Skelettmuskulatur gezeigt und benannt.



## Eingeweidemuskulatur und Herzmuskulatur

Der Arbeitsbereich "Eingeweidemuskulatur und Herzmuskulatur" ermöglicht einen Blick in den Körper und zeigt alle Bestandteile der (unwillkürlichen) Eingeweidemuskulatur und auch das Herz.

Alle Muskeln sind in leichter Dauerbewegung und geben so einen realistischen Eindruck der typischen Bewegung des jeweiligen Muskeltypen.



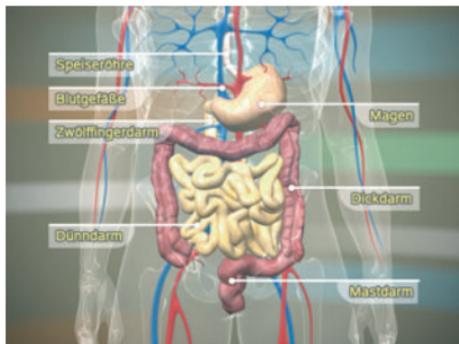
Anhand eines bewegbaren real3D-Modells sind (fast) alle erdenklichen Blickwinkel möglich, um sich die verschiedenen Gruppen der unwillkürlichen Muskulatur genauer anzusehen. Detailbeschriftungen sind ein- und ausblendbar.

## Filmodul "Eingeweidemuskulatur"

Laufzeit: 1:28 Minuten

Im Inneren des Körpers liegt die Eingeweidemuskulatur, u.a in Magen- und Darmwand. Die wellenförmige Bewegung dieser Muskeln – Peristaltik genannt – durchmischt den Nahrungsbrei und befördert ihn durch den gesamten Verdauungstrakt. Das Filmodul nennt dann als weitere Eingeweidemuskulatur die Innenwände der Blutgefäße. Dort regulieren Muskeln den Blutdruck in den Gefäßen. Schließlich benennt das Filmodul die Eingeweidemuskulatur als "unwillkürliche Muskulatur": Wir können die Aktivität dieser Muskeln nicht bewusst steuern.

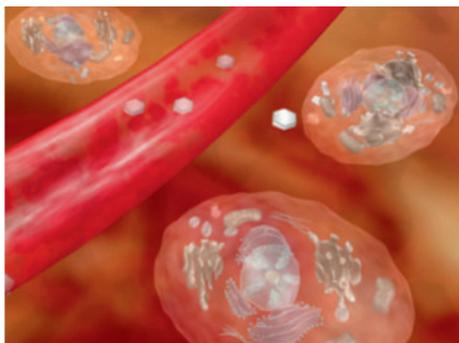
Weitere Information: Die Eingeweidemuskulatur arbeitet regelmäßiger und langsamer, aber dafür energiesparender und ausdauernder als die Skelettmuskulatur.



## Filmodul "Herzmuskulatur"

Laufzeit: 0:40 Minuten

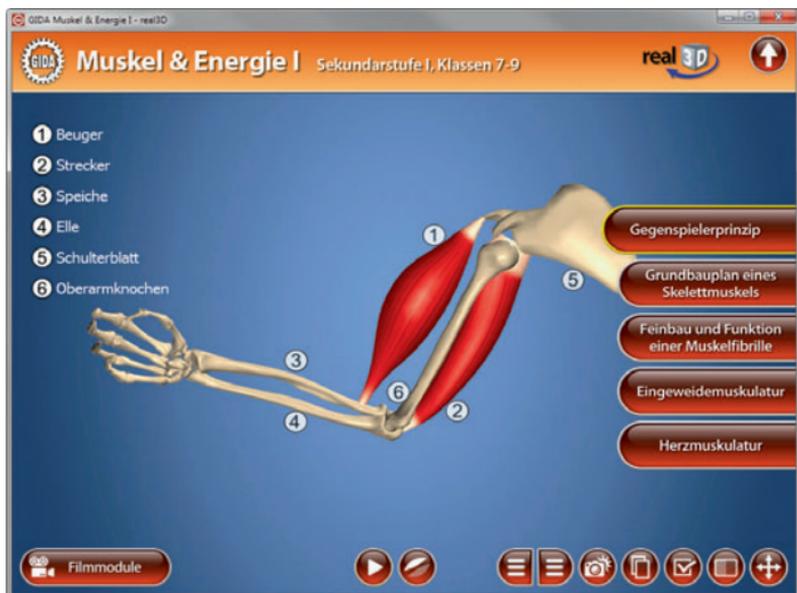
Ein weiterer Muskulaturtyp ist die Herzmuskulatur. Die Herzmuskeln pumpen das Blut durch den Körper und liefern ihm dadurch lebenswichtigen Sauerstoff und Nährstoffe. Die Herzmuskulatur ist der Skelettmuskulatur ähnlich (gestreift), wir können sie aber nicht bewusst steuern. Daher bezeichnet man sie wie die Eingeweidemuskulatur als "unwillkürliche Muskulatur".



# Arbeitsbereiche und Filmmodule für Klassen 7-9

## Gegenspielerprinzip

An einem beweglichen real3D-Modell des menschlichen Arms mit Beuger- und Streckermuskel kann die Funktionsweise des Gegenspielerprinzips eingehend studiert bzw. demonstriert werden. Detailbeschriftungen sind ein- und ausblendbar.



### Filmmodul "Gegenspielerprinzip"

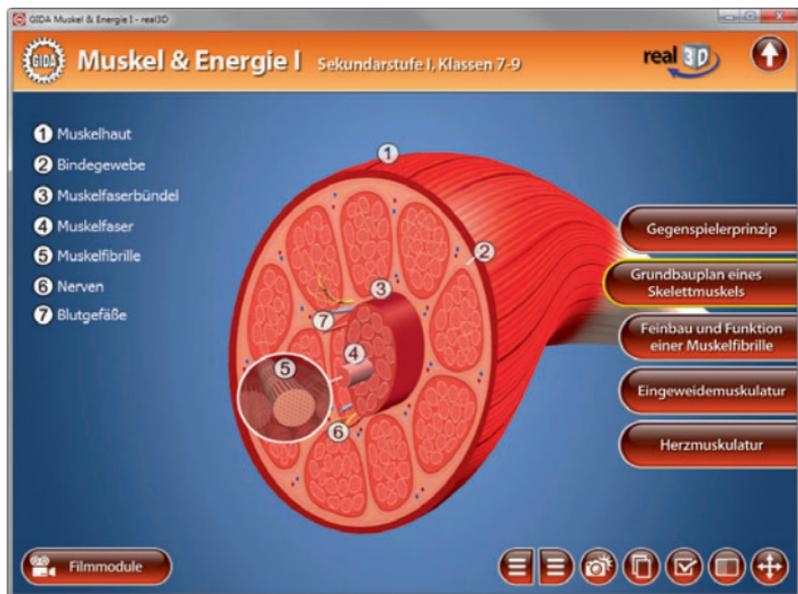
Laufzeit: 1:03 Minuten

Das in dieser Klassenstufe schon bekannte Gegenspielerprinzip wird in geraffter Form noch einmal wiederholt.



## Grundbauplan eines Skelettmuskels

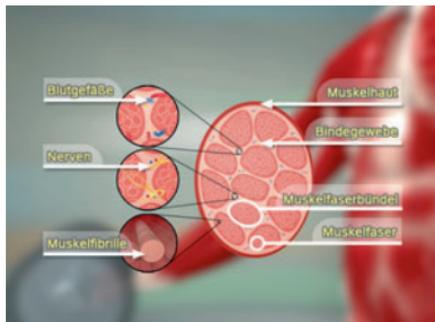
Anhand eines bewegbaren Querschnitts durch ein real3D-Muskel-Modell kann der Schüler gut die einzelnen Bestandteile eines Skelettmuskels nachvollziehen. Detailbeschriftungen sind ein- und ausblendbar.



### Filmmodul "Grundbauplan eines Skelettmuskels"

Laufzeit: 1:07 Minuten

Die Computeranimation im Filmmodul erläutert am Beispiel der Oberarmmuskeln die wesentlichen Bauteile des Muskels. In immer stärkerer Detaillierung werden sie benannt und in ihrer Funktion erläutert.



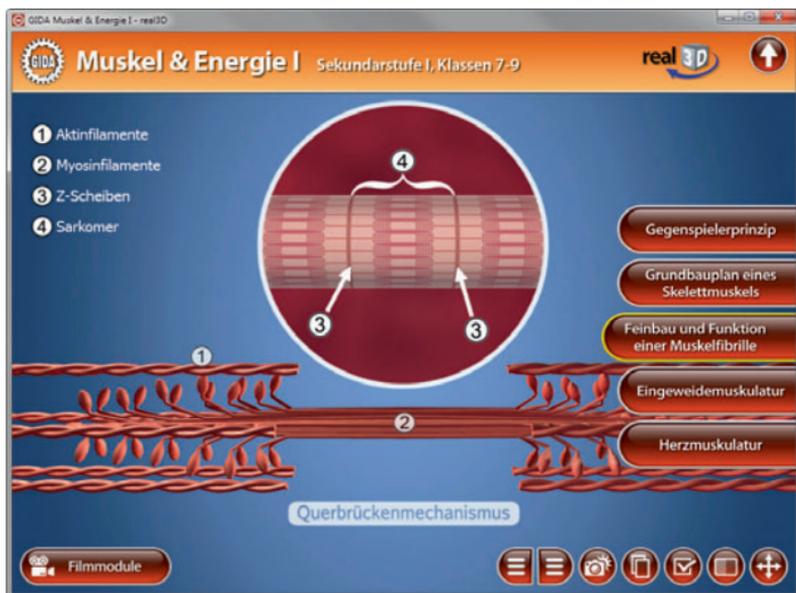
## Feinbau und Funktion einer Muskelfibrille

Der Arbeitsbereich zeigt eine stilisierte Muskelfibrille.

Mit einem bewegbaren real3D-Modell wird das Zusammenspiel zwischen Aktin- und Myosinfilamenten innerhalb der Muskelfibrille sehr impressiv demonstriert.

Die Darstellung der Interaktion von Aktin- und Myosinfilamenten ist weitgehend realistisch und zeigt den häufig selbst in Lehrbüchern falsch dargestellten Kontraktionsverlauf korrekt: Die Myosinköpfchen greifen zeitlich versetzt an die Aktinstränge und nicht etwa alle gleichzeitig.

Es gibt also keine Bewegung wie im "Ruder-Achter", sondern ein scheinbares Durcheinander von Zugriffen und Ablösungen.

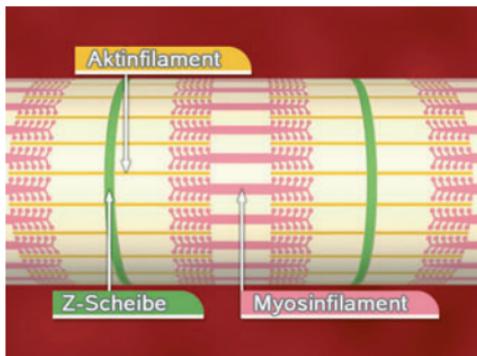


Detailbeschriftungen sind wie gewohnt ein- und ausblendbar.

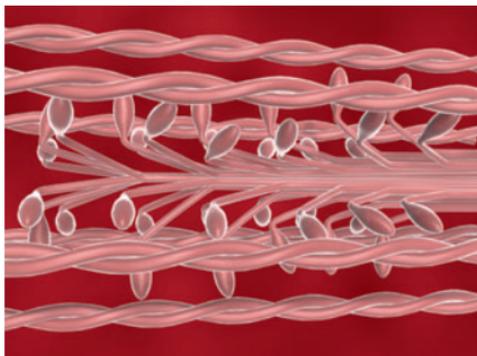
## Filmodul "Feinbau und Funktion einer Muskelfibrille"

Laufzeit: 3:18 Minuten

Die Mikroskopaufnahme einer quergestreiften Muskulatur zeigt die typische Streifenbildung. Aus dieser Darstellung heraus übernimmt die Computeranimation und erläutert ausführlich den Aufbau einer Muskelfibrille. Dann zoomt die Darstellung auf eine Detailaufnahme, die den Ablauf einer Muskelkontraktion ausführlich erläutert.



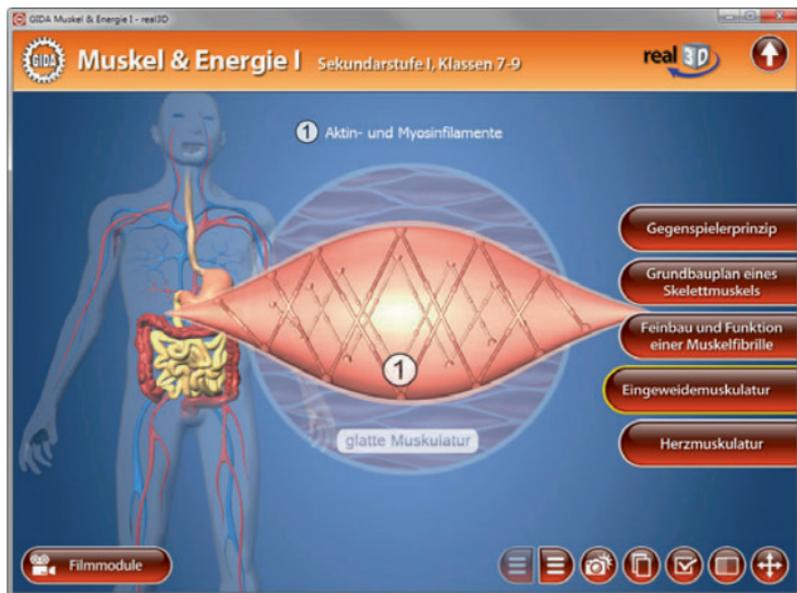
Der gesamte Ablauf wird zunächst stark vereinfacht in mehreren Schritten und auch in Detailvergrößerung gezeigt: Myosinköpfchen docken an das Aktinfilament an, Verschiebung, Abdocken und Zurückklappen der Myosinköpfchen unter Energieeinsatz. Ablauf bis zur vollen Kontraktion, dann Auseinanderziehen der Filamente durch den Gegenspielermuskel.



Am Schluss des Films geht die sehr stilisierte und vereinfachte, zweidimensionale Darstellung in eine dreidimensionale Animation über, die ein sehr realistisches Bild von der Interaktion der Aktin- und Myosinfilamente zeigt.

## Eingeweidemuskulatur

Das real3D-Modell ermöglicht einen Blick auf die Eingeweidemuskulatur des Menschen. Ein zweites Modell bietet eine bewegliche Detailansicht der Eingeweidemuskelstruktur.



### Filmmodul "Eingeweidemuskulatur"

Laufzeit: 1:59 Minuten

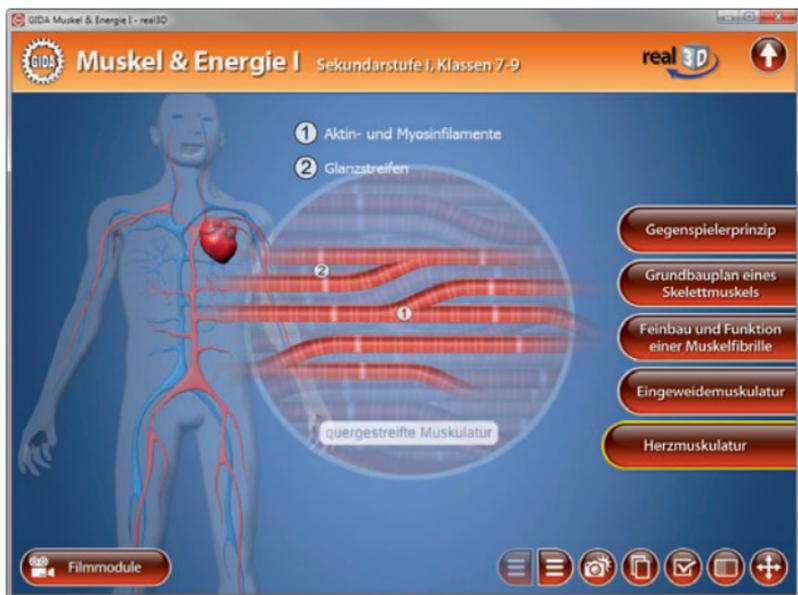
Das Filmmodul konstatiert, dass wir normalerweise die Skelettmuskeln im Blick haben, wenn wir von "Muskulatur" sprechen. Es wird nun aber das Augenmerk auf die Eingeweidemuskulatur gelenkt. Aufbau und Funktion dieses Typs werden mit Mikroskopaufnahmen und Trickdarstellungen erläutert.

Die streifenlosen, meist rautenförmigen Zellen der Eingeweidemuskulatur werden im Detail gezeigt, ebenso ihre Fähigkeit zur Längs- und Querkontraktion, was u.a. die wellenförmige "Peristaltik" des Darms ermöglicht.



## Herzmuskulatur

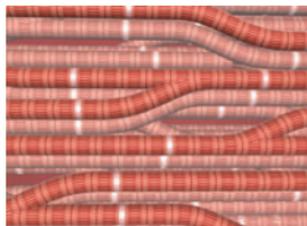
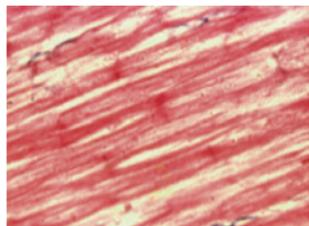
Das real3D-Modell ermöglicht einen Blick auf die Herzmuskulatur und die Blutgefäße des Menschen. Ein zweites Modell bietet eine bewegliche Detailansicht der Herzmuskelstruktur.



### Filmmodul "Herzmuskulatur"

Laufzeit: 1:08 Minuten

Das Filmmodul erläutert die Struktur der Herzmuskulatur. Die verzweigte Bauweise und die enge Verbindung der einzelnen Zellen über die "Glanzstreifen" ist sehr typisch für die Herzmuskeln. Die Querstreifung der Herzmuskulatur – Ähnlichkeit zu Skelettmuskulatur – wird erwähnt, aber auch der Unterschied herausgearbeitet: Die Herzmuskulatur arbeitet "unwillkürlich", ist also (normalerweise) nicht aktiv und willentlich beeinflussbar.





GIDA Gesellschaft für Information  
und Darstellung mbH  
Feld 25  
51519 Odenthal

Tel. +49-(0)2174-7846-0  
Fax +49-(0)2174-7846-25  
info@gida.de  
www.gida.de

